

بیولوژی تولید مثل ماهی *Abudefduf sexfasciatus* در خلیج فارس

همایون حسین‌زاده صحافی^(۱) - عیسی شریف‌پور^(۲) - شهرام ناظمی^(۳)

h_hosseinzadeh@yahoo.com

موسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۱۶

تاریخ دریافت: تیر ۱۳۷۹ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ۱۳۸۱

چکیده

بیولوژی تولید مثل ماهی *Abudefduf sexfasciatus* از خانواده Pomacentridae که از ماهیان تزئینی خلیج فارس است در سال ۱۳۷۷-۱۳۷۶ مورد بررسی قرار گرفت. برای نمونه‌برداری جزیره لارک واقع در جنوب شرقی بندرعباس انتخاب شد که در طول یکسال، نمونه‌برداری توسط قلاب انجام گرفت. در این تحقیق ضمن بیومتری و بررسی رابطه طول - وزن، پارامترهای گنادوسوماتیک (GSI)، هیاتوسوماتیک (HSI)، ضریب چاقی (Kf) و همچنین نسبت جنسی و طول LM50 و نیز محدوده تداخل جنسی مشخص گردید. از طرفی گنادهای جنسهای مختلف این ماهی از نظر یافت‌شناسی مورد مطالعه و بررسی قرار گرفتند. نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد که این ماهی از دسته ماهیهای هرمافرودیت از نوع Protogynous می‌باشد که ابتدا ماده و سپس نر می‌شوند. رشد این ماهی از نوع آلومتریکی می‌باشد. پارامتر GSI نشانگر این موضوع است که تخم‌ریزی در فصل بهار و بصورت یکباره انجام می‌گیرد. نسبت جنسی ۱:۱/۲۷ (نر به ماده) بوده که با توجه به پیش‌مادگی این ماهی و تستهای انجام شده، اختلاف معنی‌داری نسبت به حالت نر مال ندارد. بررسیهای یافت‌شناسی گنادها این موضوع را که این ماهی از نوع Protogynous می‌باشد را تأیید می‌کند. همچنین محدوده جنسی به میزان ۳۰ میلی‌متر در فاصله طولی ۱۲۵ تا ۱۵۵ مشخص گردید. در ضمن LM50 ماده ۱۳۰ تا ۱۴۰ و در مورد جنس نر ۱۶۰ تا ۱۷۰ میلی‌متر بدست آمد. طول بلوغ ماده‌ها و نرها بترتیب ۱۰۵ و ۱۲۰ میلی‌متر تعیین گردید.

لغات کلیدی: تولید مثل، *Abudefduf sexfasciatus*، خلیج فارس

مقدمه

در این تحقیق از میان ماهیهای ترئینی مربوط به مناطق صخره‌ای - مرجانی خلیج فارس، ماهی *Abudefduf sexfasciatus* مورد بررسی قرار گرفت. این ماهی از خانواده Pomacentridae می‌باشد که در آبهای اقیانوس آرام غربی، هند، دریای عمان، دریای سرخ و خلیج فارس تا عمق ۱۲ متری پراکندگی دارد. ماهیهای خانواده Pomacentridae رفتارهای اجتماعی متنوعی را از خود نشان می‌دهند که قلمروطلبی نمونه‌ای از آنها می‌باشد (Keenleyside, 1972 Fishwlsn, 1964). مطالعات Prappas و همکاران در سال ۱۹۹۰ بیانگر عدم وجود اختلاف در تخم‌ریزی در فصول مختلف در محیط بسته آکواریومی برای این گونه بوده است. این ماهی در طول دوره زندگی قلمروطلب بوده و مکانی را جهت استقبال از جنس مخالف و تخم‌ریزی فراهم می‌آورند. پلی‌گامی ماهی‌های این خانواده امری رایج است (Russel ; Keenleyside, 1972, 1971).

از میان ۱۴ خانواده مختلف که تغییر جنسیت در آنها گزارش شده است، ۱۱ خانواده متعلق به جزایر مرجانی می‌باشند. براساس مطالعات Foster در سال ۱۹۸۷ فعالیت تخم‌ریزی در دریای کارائیب درخصوص گونه *A. sexfasciatus* در ابتدای روز و در مورد گونه *A. vaigiensis* در دریای سرخ در اواسط روز می‌باشد. این ماهی دارای ویژگیهای تولید مثلی مختلفی است که از این میان می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- لانه‌سازی گروهی که باعث کاهش شکار فرزندان، افزایش قدرت تغذیه، افزایش دسترسی به جفت و از همه مهمتر کاهش مرگ و میر تخمها می‌گردد (Jones & Endean, 1976).

۲- قلمروطلبی و حفاظت والدین از تخمها (Tyler_a, 1993).

۳- تغییر جنسیت (Sadovy & Shapiro, 1987) این ماهی توسط جانورشناسان مختلف به نامهای گوناگونی شناسایی شده که در مطالعات اخیر به نام *Abudefduf sexfasciatus* نامگذاری شده است (Allen et al., 1978).

با توجه به روند بهره‌برداری از منابع زیستی خلیج فارس و بویژه صید و صادرات ماهیهای

ترئینی در این منطقه، کسب اطلاع از بیولوژی تولید مثلی این ماهی به منظور اعمال مدیریت در صید، هدف اصلی این پژوهش بوده است.

مواد و روشها

کلیه نمونه های مربوط به این تحقیق از سواحل شمالی جزیره لارک واقع در جنوب شرقی بندرعباس جمع آوری شده است. سواحل این جزیره از جمله اکوسیستمهای صخره ای - مرجانی می باشد که انواع ماهیهای مربوط به مناطق مرجانی در این سواحل یافت می شوند. نمونه برداری توسط قلاب ماهیگیری صورت گرفته است که نمونه ها پس از صید بلافاصله به آزمایشگاه منتقل می شدند. زمان انجام این تحقیق شهریور ماه ۱۳۷۶ تا مرداد ماه ۱۳۷۷ بود. در آزمایشگاه ابتدا نمونه ها از نظر طولی دسته بندی شده و سپس عمل بیومتری روی آنها انجام گرفت. در بیومتری طول کل (T.L)، طول چنگالی (F.L) با دقت یک میلیمتر، وزن بدن (B.W) و وزن کبد (H.W) با دقت ۱/۰ گرم و نیز وزن گناد (G.W) با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه گیری شد. پس از بیومتری، شاخص های گنادوسوماتیک (GSI)، هپاتوسوماتیک (HSI) و ضریب چاقی (Kf) محاسبه شد.

$$HSI = \frac{H.W}{B.W} \times 100, \quad GSI = \frac{G.W}{B.W} \times 100 \quad (\text{Biswas, 1993})$$

$$K_f = \frac{B.W}{T.L} \times 100 \quad (\text{Bagnal, 1978})$$

برای تعیین رابطه غالب و مغلوب بین جنسها نسبت جنسی تعیین شد. در این رابطه ۴۴۲ عدد ماهی مورد بررسی قرار گرفت که با استفاده از آزمون X^2 این نسبت بطور ماهانه مشخص شد (ماه های تیر، آذر و بهمن فاقد نمونه بودند).

در تعیین مراحل جنسی، گنادها به چهار دسته تقسیم شدند که عبارت بودند از:

۱- نابالغ (Immature)، ۲- تازه بالغ (Mature)، ۳- کاملاً بالغ (Ripe)، ۴- تخلیه شده

(Spent) (دهقانی و کمالی، ۱۳۷۵؛ Ferreira, 1992). از نمونه‌های جمع‌آوری شده ۳۰ عدد از گنادها انتخاب و به مدت ۴۸ ساعت در محلول بوئن قرار گرفته و طی مراحل توسط هماتوکسیلین - ائوزین رنگ آمیزی شدند.

برای تعیین طول LM50 و نیز مشخص شدن محدوده تداخل جنسی ابتدا ماهیها به دسته‌های طولی تقسیم شده و فراوانی هر دسته مشخص شد. در این عمل گنادهای مراحل یک و دو به عنوان نابالغ و مراحل سه و چهار بعنوان بالغ در نظر گرفته شد.

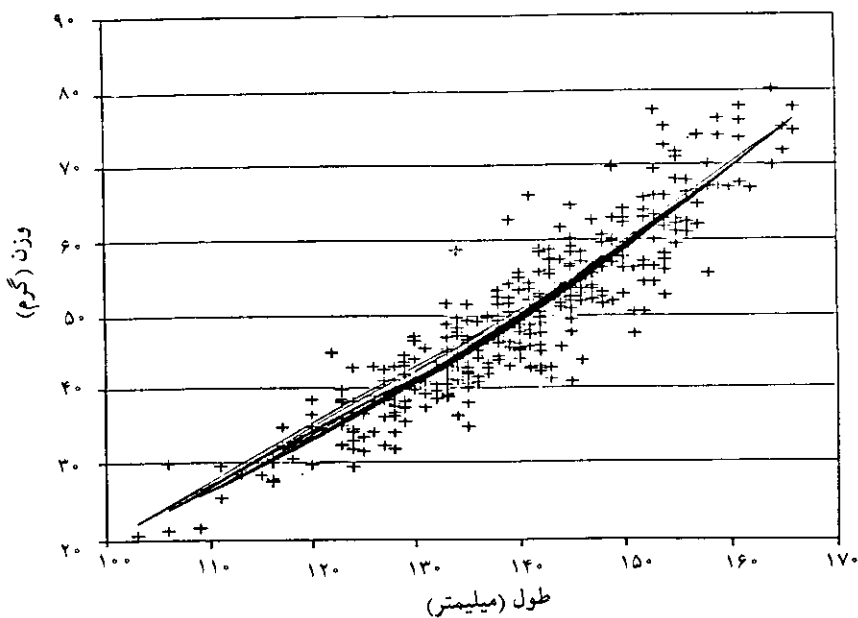
• (حداکثر طول نر - حداکثر طول ماده) = محدوده تداخل جنسی (Ferreira, 1992)
جهت بررسی الگوی رشد، رابطه طول - وزن از فرمول $W = aL^b$ محاسبه شد (Biswas, 1993) که وزن (گرم) W و طول کل (میلیمتر) L می‌باشد. در این رابطه تعداد ۳۵۹ عدد ماهی مورد بررسی قرار گرفتند.

نتایج حاصل براساس آزمونهای مربع کای و آزمون T توسط نرم افزارهای Quatro pro و Statgraph مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

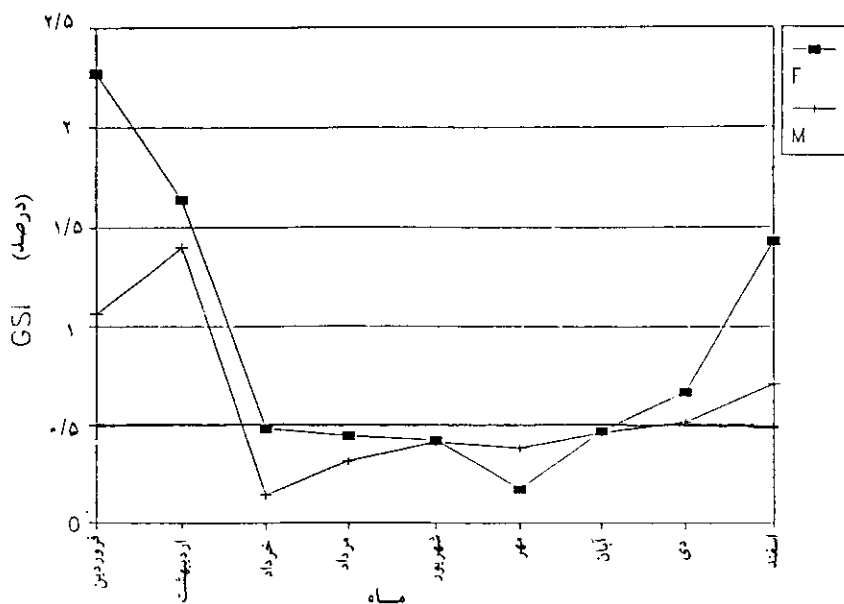
نتایج

طی ۱۲ ماه بررسی، ۴۸۴ عدد ماهی صید شد بررسیهای بیومتریکی روی آنها انجام گرفت. میانگین طول نرها $5 \pm 14/5$ و ماده‌ها $39 \pm 13/52$ میلیمتر مشاهده شد. میانگین وزن نرها $89/5 \pm 56/55$ و ماده‌ها $45/46 \pm 3/55$ گرم ثبت گردید. رابطه طول - وزن برای تعداد ۳۵۹ عدد ماهی محاسبه شد که در نمودار ۱ مشخص شده است.

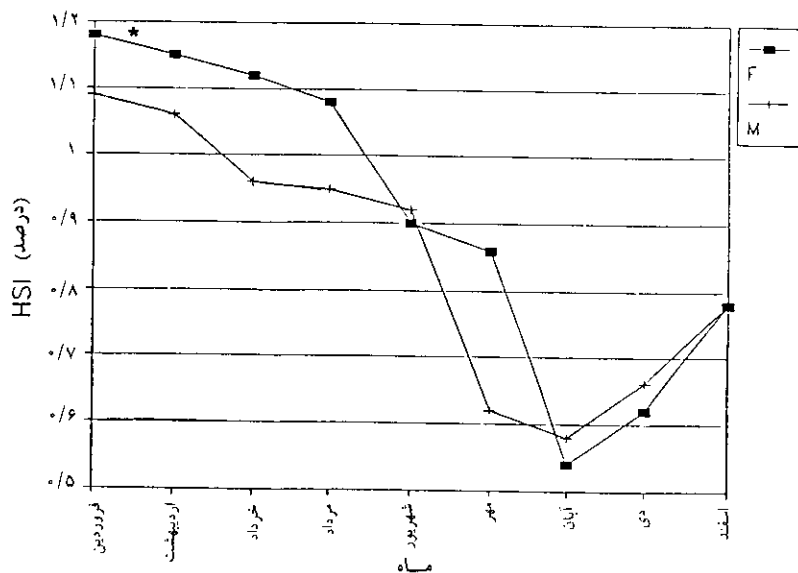
ضریب b با استفاده از آزمون T تعیین شد که با عدد ۳ اختلاف معنی‌داری نشان می‌دهد ($P < 0.001$) و از این رو رشد ماهی مورد نظر از نوع آلومتریکی تعیین گردید. شاخصهای K_f , HSI و GSI محاسبه شد که تغییرات آنها در نمودارهای ۲، ۳ و ۴ نشان داده شده‌اند.



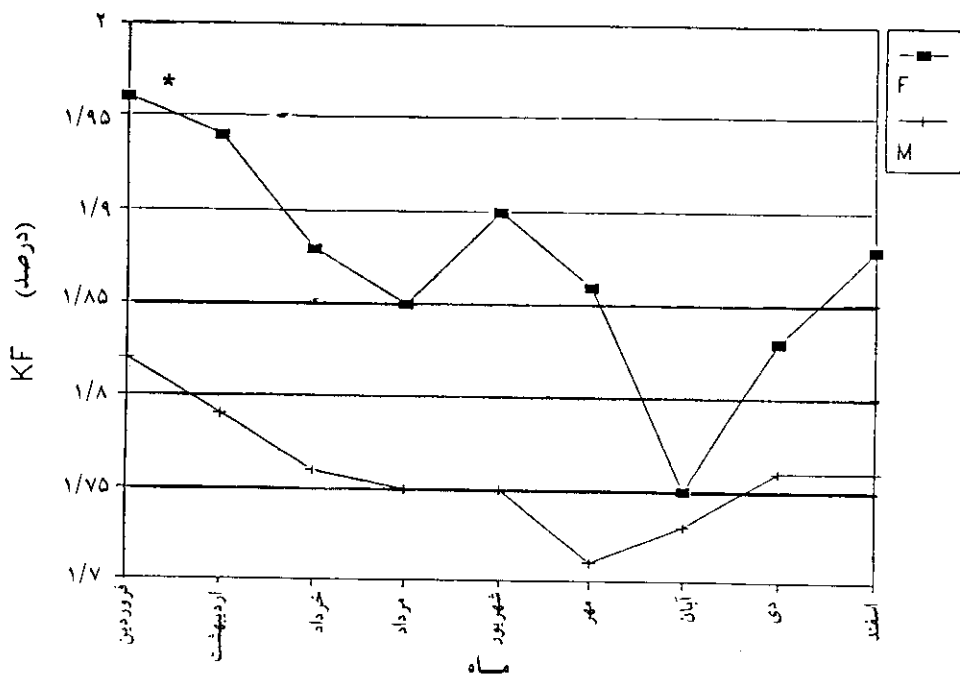
نمودار ۱: رابطه طول و وزن در ماهی *A. sexfasciatus*



نمودار ۲: تغییرات میزان GSI در جنسهای نر و ماده گونه *A. sexfasciatus*

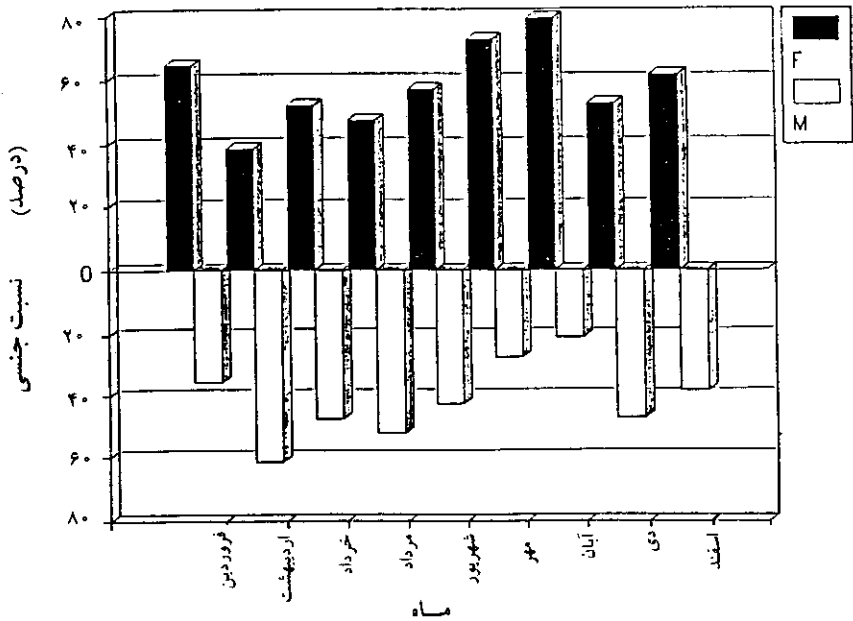


نمودار ۳: تغییرات میزان HSI در نرها و ماده‌ها ($P < 0.01$) در گونه *A. sexfasciatus*



نمودار ۴: تغییرات میزان ضریب چاقی K_f در جنس‌های نر و ماده ($P < 0.05$) در گونه *A. sexfasciatus*

در بررسی نسبت جنسی مجموعاً ۴۸۴ عدد ماهی صید شد که ۱۹۵ عدد نر و ۲۴۷ عدد ماده و ۴۲ عدد نابالغ تعیین گردید (نمودار ۵).



نمودار ۵: تغییرات نسبت جنسی در ماههای مختلف

در بررسی گنادها، چهار مرحله توسعه گنادی تشخیص داده شد (Ferreira, 1992).

مراحل توسعه گنادی در جنس ماده بشرح ذیل می باشد:

مرحله ۱ (Immature female):

تخمدانها کاملاً قرمز و فاقد تخمکهای قابل رویت هستند در دید میکروسکوپی هیچگونه سابقه تخم ریزی دیده نمی شود و اووسیت های پری ویتلوژنی در مراحل مختلف پیش هستکی ملاحظه می شوند.

مرحله ۲ (Mature female):

تخمکها تقریباً قابل رویت بوده و به رنگ صورتی، زرد به همراه رگهای خونی دیده می شوند. تخمدانها تقریباً نیمی از حجم شکم را پر کرده اند.

مرحله ۳ (Ripe):

تخمدان زرد رنگ و دارای ظاهری دانه دار است. تخمدانها تقریباً تمام حجم شکم را پر کرده اند. در دید میکروسکوپی قطر گناد زیاد، دارای پوسته نازک بوده و اووسیتها در تمام مراحل دیده می شوند که مراحل آخر ویتلوژنز غالب است.

مرحله ۴ (Spent):

تخمدانها صورتی، چروک و پر از رگهای خونی می باشند. در دید میکروسکوپی مقاطع بافتی، بریده و نامنظم و دارای فضاهای خالی و شبکه وسیعی از مویرگها هستند. اووسیتها غالباً در مرحله پیش هستکی دیده شده و اووسیتهای ویتلوژنیک در چندین مرحله از حالت تخریب دیده می شوند.

مراحل توسعه گنادی در جنس نر به شرح ذیل می باشد:

مرحله ۱ (Young male):

ظاهر گناد شبیه یک تخمدان نابالغ است. اثری از تخم ریزی قبلی نیست. تکثیر بافت فعال بیضه دیده می شود. گناد به یک تخمدان در حال استراحت شباهت دارد.

مرحله ۲ (Mature male):

بیضه ها دارای حالت غالب مراحل پایانی اسپرماتوژنز و مراحل ابتدایی اسپرمیوژنز می باشند. بیشتر حفرات حاوی اسپرماتوسیت ثانویه و اسپرماتید هستند.

مرحله ۳ (Ripe):

بیضه ها غالباً در حالت اسپرمیوژنز می باشند. حفرات اکثراً حاوی اسپرماتید و اسپرماتوزوئید هستند.

مرحله ۴ (Spent):

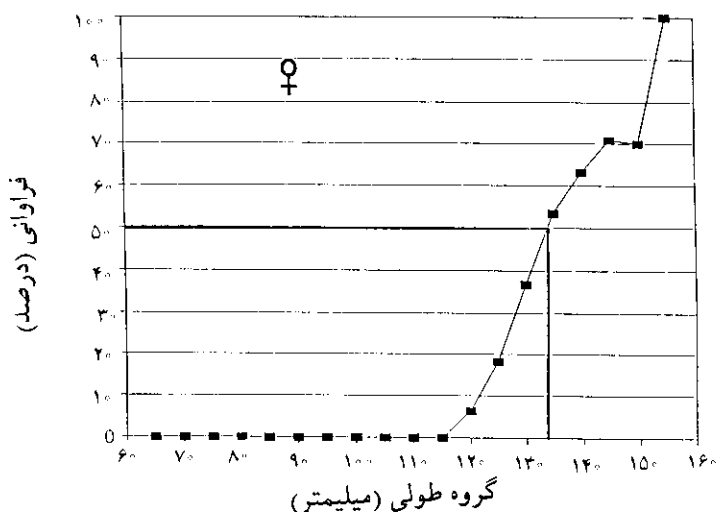
در حفرات، اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت اولیه بطور فعال رشد می کنند. بیضه ها دارای فضاهای خالی ناشی از ریزش اسپرم می باشند.

علاوه بر مراحل فوق مرحله بینابینی هم وجود دارد که گناد نمایانگر تخمدان مرحله چهار با اووسیتهای ویتلوژنیک در حال آترزی و حفرات پر از اسپرماتوگونی و اسپرماتوسیت در سرتاسر صفحه می باشد.

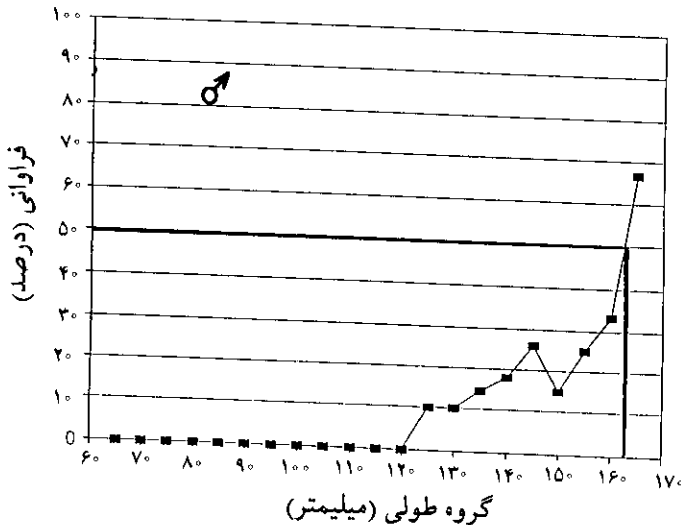
براین اساس LM₅₀ برای نرها ۱۶۵ تا ۱۷۰ میلیمتر و برای ماده‌ها ۱۳۵ تا ۱۴۰ میلیمتر بدست آمد (نمودارهای ۶ و ۷).

اولین نمونه بالغ ماده در طول ۱۰۵ میلیمتر و اولین نمونه بالغ نر در طول ۱۲۰ میلیمتر مشاهده شد. محدوده تداخل جنسی ۳۰ میلیمتر را در برگرفته که از ۱۲۵ تا ۱۵۵ میلیمتر ادامه دارد. در عین حال بیشترین فراوانی نرها و ماده‌ها در محدوده طولی ۱۳۰ تا ۱۴۰ میلیمتر مشاهده شد.

رابطه طول - وزن از فرمول $W = aL^b$ بدست آمد که ضریب b برای نرها، ماده‌ها و کل ماهیها بطور جداگانه محاسبه شد. برای نرها $b = 2/64246$ و برای ماده‌ها $b = 2/43750.8$ می‌باشد.



نمودار ۶: منحنی LM₅₀ ماده‌ها در گونه *A. sexfasciatus*



نمودار ۷: منحنی LM₅₀ نرها در گونه *A. sexfasciatus*

بحث

مطالعه بیولوژی تولید مثل ماهی‌ها می‌تواند برای شناخت دقیق‌تر چرخه زندگی و ارزیابی ذخایر آنها مؤثر باشد (Sparre et al., 1988). غدد جنسی در ماهی *A. sexfasciatus* دارای الگوی مشابه سایر ماهی‌های استخوانی می‌باشد که از یک دوره منظم سالیانه تبعیت می‌نماید. با بررسی‌های انجام شده روی ۴۸۴ عدد از این ماهی مشخص شد که حداکثر طول آن از ۱۷۰ میلیمتر تجاوز نمی‌کند. این در حالی است که Allen در سال ۱۹۹۱ حداکثر طول بدن این ماهی را ۱۴۰ میلیمتر گزارش نموده است. این ماهی هرمافروdit و از نوع Protogynous می‌باشد.

با توجه به اینکه $b < 3$ بدست آمد، مشخص گردید که وزن نسبت به طول افزایش کمتری داشته و رشد از نوع ناهمگون (Alometric) می‌باشد. این نوع رشد توسط Allen و همکاران در سال ۱۹۷۸ در خصوص گونه مورد نظر گزارش شده است.

با توجه به نتایج بدست آمده مشخص شد که ماهی مورد نظر در فصل بهار تخم‌ریزی می‌کند. بیشترین حجم تخم‌ریزی در فروردین ماه می‌باشد چرا که شرایط محیط از قبیل دما،

شوری، pH و... در این فصل برای تخمیزی مناسب است. افزایش درجه حرارت، طول روز و فراوانی غذا سبب تسریع فعالیت گناد می شود. از طرفی در چنین شرایطی با افزایش تولید منابع آبی (پلانکتونها)، موقعیت خوبی برای تغذیه لاروها بوجود می آید. با عنایت به مطالب فوق و اطلاعات حاصل از منحنیهای GSI و HSI می توان دریافت که این دو پارامتر در آبان ماه رو به افزایش نهاده و در فروردین به حداکثر میزان خود می رسند و سپس طی ماههای فروردین و اردیبهشت تخمیزی انجام شده و تا خرداد ماه GSI و HSI کاهش می یابند. از سوی دیگر با توجه به دانسته های بدست آمده چنین به نظر می رسد که ماهی مورد نظر از نوع Isochronal می باشد که تخمهای خود را یکدفعه تخلیه می کند (Bagnal, 1978). این ماهی فصل تخمیزی طولانی نداشته (فروردین و اردیبهشت) و با توجه به GSI بالای مشاهده شده در این دو ماه و کاهش شدید آن در ماههای بعدی می توان گفت که این ماهی تنها دارای یک پیک تخمیزی در فصل بهار است. در مورد K_f چنین به نظر می رسد که در ماههای فروردین و اردیبهشت به دلیل پر بودن تخمدانها، این شاخص بالا بوده و سپس تا مرداد ماه به دلیل تخمیزی کاهش می یابد. در شهریورماه به دلیل تغذیه نامناسب، K_f مجدداً افزایش یافته و در ماههای مهر تا دی احتمالاً به علت کاهش دما و کاهش میزان تغذیه ماهی، دوباره کاهش می یابد ولی از دی تا اسفند، K_f در اثر افزایش فعالیت گنادی، افزایشی را از خود نشان می دهد. مطالعات انجام شده روی گونه *A. sexfasciatus* نیز مؤید تغییرات K_f در طول چرخه تولید مثلی این ماهی و ارتباط آن با روند تغذیه و رشد گنادها می باشد (Tyler, 1993). با بررسی منحنی های HSI و GSI و K_f و هم خوانی آنها می توان چنین پیشنهاد کرد که برای تعیین فصل تخمیزی ماهی بجای از بین بردن آن پس از صید، می توان با اندازه گیری K_f به این مهم دست یافت (Biswas, 1993).

برای تعیین نسبت جنسی نرها و ماده ها در طول سال، نسبت جنسی توسط آزمون مربع کای محاسبه شد. با توجه به این موضوع که ماهی مورد نظر هر مافرو دیت می باشد هیچگونه مشخصه جنسی خاصی در این ماهی مشاهده نشد. نسبت جنسی در این ماهی ۱:۱/۲۷ (نر به ماده) بوده که اختلاف معنی داری نسبت به حالت نرمال ندارد. تعیین این نسبت مؤید این موضوع است که اینگونه ماهیها (protogynous) دارای نسبت بیش از یک می باشند (ماده به نر). از طرفی نتایج بدست آمده اختلاف معنی داری در ماههای فروردین، اردیبهشت، شهریور و مهر از خود نشان داده که این تفاوت ممکن است به دلیل مهاجرت یا اختلاف رفتاری بین افراد نر و ماده باشد که

سبب می شود یک جنس بیشتر از جنس دیگر صید شود. همچنین می دانیم که باافزایش طول بدن، ماهیها به سمت اعماق می روند (Sadovy & Shapiro, 1987) در حالیکه عمل صید در نواحی کم عمق و ساحلی انجام گرفته است. Sano و همکاران نیز در سال ۱۹۸۴ به رفتار بتوزخواری این ماهی اشاره داشته اند که عمدتاً از بستر و در اعماق نواحی مرجانی صورت می پذیرد. همچنین اختلاف معنی دار در ماههای فروردین و اردیبهشت ممکن است به دلیل پدیده جزر باشد چراکه با پایین رفتن آب احتمالاً نرها سریعتر و بیشتر به سمت اعماق می روند که البته بنظر می رسد نرها به علت دارا بودن اندازه بزرگتر نسبت به ماده ها به دلیل تغییر در طولهای بالاتر از توانمندی بیشتری جهت شنا برخوردار باشند (Russel, 1971) و چون نمونه برداری در این دو ماه در هنگام جزر انجام گرفته لذا تعداد ماده ها در این دو ماه به مراتب بیش از نرها می باشد. از سوی دیگر در این دو ماه به علت تخم ریزی ممکن است ماده ها به سوی مرجانها در اعماق کمتر آمده و از نسبت بالاتری برخوردار شده اند. روند مهاجرت عمودی در طول روز که وابسته به تغییرات دوره نوری و شدت نور می باشد در ماهی *Abudefduf duxatialis* نیز به اثبات رسیده که معرف حرکت نرها و ماده ها در طول روز و یا ماه به مناطق عمقی و یا سطحی تر می باشد (Foster, 1987).

با توجه به بررسیهای انجام شده روی گنادهای ماهی، مشخص شد که گنادها از هنگام خروج ماهی از تخم تا مرحله ۱۰۵ تا ۱۱۰ میلیمتری، از نظر جنسیت قابل تشخیص نیستند و نیز با عنایت به این موضوع که ماهی *Abudefduf sexfasciatus* از خانواده Pomacentridae می باشد چنین نتیجه گیری می شود که این ماهی از نوع Protogynous است. این الگو در بسیاری از ماهیهای مناطق حاره قابل مشاهده بوده که درخصوص ماهیهای نظیر هامور و ماهی آزاد مناطق مرجانی نیز گزارش گردیده است (Ferreira, 1992).

معمولاً دو جنبه ساختار جمعیت در تشخیص پیش مادگی استفاده می شود:

۱- توزیع فراوانی طولی (سنی) که در این زمینه طولهای کوچکتر ماده و طولهای بزرگتر نرها را شامل می شوند.

۲- نسبت جنسی که در آن نسبت ماده ها و نرها متفاوت است (دهقانی و کمالی، ۱۳۷۵). از آنجائیکه کاربرد این جنبه ها دارای شرایط و محدودیتهایی می باشد که بخودی خود مؤید یا منکر پیش مادگی نیست، برای تأیید این مطلب از شواهد بافت شناسی استفاده می شود

(Sadovy & Shapiro, 1987).

با توجه به نتایج حاصل از بررسیهای بافت شناسی، مراحل مختلف توسعه گنادی در این ماهی دارای چهار حالت است. همچنین مرحله بینابینی دو جنس نیز مشاهده می شود که دال بر وجود پیش مادگی است. وجود ۴ مرحله تخمدانی در جنس ماده در مطالعات و تحقیقات انجام شده روی گونه *A. duxatialis* گزارش شده است (Foster, 1987).

با توجه به منحنیهای بدست آمده چنین بر می آید که سرعت رسیدن به میزان LM₅₀ در ماده ها بیشتر از نرها می باشد یعنی ماده ها سریعتر از نرها به ۵۰ درصد جمعیت بالغ می رسند. این امر ناشی از پیش مادگی در این گونه بوده که جمعیت در اندازه های کوچکتر ماده و در اندازه های بزرگتر نر می شوند.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از همکاران مرکز تحقیقات شیلاتی دریای عمان و دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی دانشگاه تربیت مدرس به لحاظ حمایت های علمی و مالی تشکر و قدردانی می گردد.

منابع

- دهقانی، ر.؛ کمالی، ع.، ۱۳۷۵. بررسی زیستی هامور ماهیان استان هرمزگان. مرکز تحقیقات شیلات دریای عمان. ۶۳ صفحه.
- Allen, G.R. ; Bauchot, M.L. and Desouiter, M. , 1978. The status of *Abudefduf sexfasciatus* (LACEPEDE), a Pomacentridae fish from the Indo-west Pacific. Copeia. Vol. 2, pp.328-330.
- Allen, G.R. , 1991. Damsel fishes of the world. Mergus Publishers, Melle, Germany, 217 P.
- Bagnal, T. , 1978. Methods for assessment of fish production in fresh water. Blackwall Scientific Pub. Pxf. lon. 365 P.
- Biswas, S.P. , 1993. Manual of method in fish biology. South Asian Publisher, PVT. LDT. NewDelhi. International Book Co. 157 P.
- Ferrira, B.P. , 1992. Reproduction of inshore coral trout *Plectropomus maculatus*

- (PERCIFORMES: SERRANIDAE) from the central great Barrier reef, Australia. Journal of fish biology. Vol. 42, pp.831-84.
- Fishelson, L. 1964.** Observation of the biology and behaviour of sea coral fishes, Bull., Sea, Fish. Res.
- Foster, S.A. , 1987.** Dial and Lunnar patterns of reproduction in the Arabian and Pacific Sergeant Major Damsel Fish. *Abudefduf daxatilis* and *A. troschlili*. Mar. Biol.pp.333-345.
- Jones, O.A. and Endean, R. , 1976.** Biology and geology of coral reefs. Academic Press. Vol. 2, 435 P.
- Keenleside, M.H.A. , 1972.** The behaviour of *Abudefduf zonatus* at Heron Island, Great Barrier Reef, Anim. Behav. Zo. pp.763-774.
- Prappas, J.M. Green, L.E. and White, R. , 1990.** Reproductive behaviour of ght Sergeant Magor, *Abudefduf saxatilis* within a closed system aquarium. Env. Biol. of Fishes, Vol. 31, pp.33-41.
- Russel, B.C. , 1971.** Under water observation of the reproductive activity of the *demoiselle chromes dispins*, Mar. Biol. Vol. 10, pp.22-29.
- Sadovy, Y. and Shapiro, D.Y. , 1987.** Criteria for the diagnonsis of hermaphroditism in fishes. Copeia, Vol. 1, pp.136-156.
- Sano, M.M. and Shimizu, Y. , 1984.** Food habits of teleostean reef fishes in Okinawa Island, Japan, University of Tokyo Prees, Tokyo, Japan, 128 P.
- Sparre, P. ; Ursin, E. and Venema, S.C. , 1988.** Introduction to tropical fish stock assessment, Part II, Manual, FAO, Italy, 337 P.
- Tyler, W.A. , 1993.** The adaptive significance of colonial in a coral-reef fish. Anim. Behav. 1995, Vol. 49, pp.949-966.
- Tyler, W.A. , 1993_a.** Potential influence of food abundance on spawning patterns in a DAMSELEFISH, *Abudefduf abdominalis*. Bulltin of Marine Science, Vol. 57, No. 3, pp.610-623.

The Reproduction Biology of *Abudefduf sexfasciatus* in the Persian Gulf (Larak Island)

Hosseinzadeh Sahafe H. ; Shariefpour E. and Nazemi Sh.

h_hosseinzadeh@yahoo.com

I.F.R.O., P.O.Box: 14155-6116 Tehran, Iran

Received: August 2000

Accepted : May 2002

Key words : *Abudefduf sexfasciatus*, Reproduction biology, Larak Island, Persian Gulf, Iran

ABSTRACT

The reproduction biology of *A. sexfasciatus*, one of the main and important ornamental fishes in the Persian Gulf were studied during 1997-98.

For sampling, Larak island sited on south-eastern of Bandar-Abbas was chosen. The main fishing gear was hook for collecting samples. During this investigation, weight, length (F.L & T.L), GSI, HSI, K_f , sex ratio, LM_{50} and sexual overlap zone were measured or calculated. Also, the histological studies were done on gonads. The results showed that this species is a protogenous hermaphrodite. *A. sexfasciatus* has an allometric growth and the results of GSI, HSI and K_f indicated that the spawning season occurred in spring as a total spawner species. The sex ratio was found M:F = 1.00 : 1.24 without any significant difference. The overlap zone was recognized 30mm (with a range of 125-155mm). The LM_{50} was calculated 130-140mm for females and 160-170mm for males. The size at first maturity for females and males were determined 105 and 120mm, respectively.